



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Gebrauchsmuster
⑯ DE 297 14 478 U 1

⑯ Int. Cl. 6:
F01 N 5/02
F01 P 3/20

⑯ Aktenzeichen: 297 14 478.2
⑯ Anmeldetag: 13. 8. 97
⑯ Eintragungstag: 9. 10. 97
⑯ Bekanntmachung im Patentblatt: 20. 11. 97

DE 297 14 478 U 1

⑯ Inhaber:

Heinrich Gillet GmbH & Co KG, 67480 Edenkoben,
DE

⑯ Vertreter:

Patentanwälte Möll und Bitterich, 76829 Landau

Rechercheantrag gem. § 7 Abs. 1 GbmG ist gestellt

⑯ Wärmetauscher in Abgassystemen von Verbrennungsmotoren

DE 297 14 478 U 1

13.08.97

PATENTANWÄLTE
DIPL.-ING. F. W. MÖLL · DIPL.-ING. H. CH. BITTERICH
ZUGELASSENE VERTRETER VOR DEM EUROPÄISCHEN PATENTAMT
LANDAU/PFALZ

12. 8.1997 B/Fa.

Heinrich Gillet GmbH & Co. KG, 67480 Edenkoben

Wärmetauscher in Abgassystemen von Verbrennungsmotoren

KORRESPONDENZ
POSTFACH 20 80
D-76810 LANDAU/PFALZ
TELEGRAMME INVENTION

KANZLEI
WESTRING 17
D-76829 LANDAU/PFALZ
TEL. 0 63 41 / 8 70 00; 2 00 35
FAX 0 63 41 / 2 03 56

BANKVERBINDUNGEN
DEUTSCHE BANK AG LANDAU
02 154 00 (BLZ 546 700 95)
POSTBANK LUDWIGSHAFEN
275 62-676 (BLZ 545 100 67)

13.08.97

Beschreibung:

Die Erfindung betrifft Wärmetauscher in Abgassystemen von Verbrennungsmotoren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die Fahrgastzellen von Kraftfahrzeugen müssen im Winter beheizt werden. Hierzu wird beim derzeitigen Stand der Technik die Abwärme des Motors herangezogen. Die Übertragung der Wärme an die der Fahrgastzelle zugeführte Frischluft erfolgt mit Hilfe eines Wärmetauschers. Ist der Verbrennungsmotor luftgekühlt, so ist der Wärmetauscher ein Abgas-Frischluft-Wärmetauscher. Ist der Verbrennungsmotor wassergekühlt, so ist der Wärmetauscher ein Kühlwasser-Frischluft-Wärmetauscher.

Da die Automobilindustrie bemüht ist, den Treibstoffverbrauch der Verbrennungsmotoren ständig zu senken, beispielsweise auf 3 l pro 100 km, genügt die im Kühlwasser enthaltene Wärme nicht mehr, um die Fahrgastzelle ausreichend zu beheizen. Aus diesem Grunde wurde schon vielfach vorgeschlagen, das Kühlwasser durch die in den Abgasen steckende Abwärme zusätzlich aufzuheizen, und zwar unter Verwendung eines Abgas-Kühlwasser-Wärmetauschers. Beispiele finden sich in der DE-A 41 41 556 oder auch der DE-A 44 31 135.

Es versteht sich, daß in diesen Wärmetauschern Vorsorge getroffen werden muß, um ein Überhitzen des Kühlwassers zu verhindern. Den Wärmetauschern sind daher Ventile zugeordnet, die den Abgasstrom in einem Bypaß umleiten, sobald das Kühlwasser die erforderliche Temperatur erreicht hat, und den Abgasstrom wieder durch den Wärmetauscher leiten, sobald das Kühlwasser zu kalt wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine

13.08.97

- 2 -

Vorrichtung anzugeben, die den Abgasstrom durch den Wärmetauscher freigibt bzw. absperrt und die in den Wärmetauscher selbst integrierbar ist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Wärmetauscher mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Dank der vorliegenden Erfindung sind weder externe Aggregate noch eine externe Energiezufuhr erforderlich. Die mechanische Energie zum Betätigen des Ventils wird vielmehr allein von dem die Wärme aufnehmenden Medium, d. h. dem Kühlwasser, aufgebracht. Durch geschickte Auswahl des wärmeabhängigen Mediums im Faltenbalg in Verbindung mit den passenden Abmessungen des Faltenbalgs selbst lässt sich praktisch jede gewünschte Öffnungs- und Schließcharakteristik erzielen.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung befindet sich zwischen Faltenbalg und Ventilteller ein Zwischen- bzw. Verlängerungsrohr. Faltenbalg und Zwischenrohr sind gasdicht verschlossen, im einfachsten Fall durch den Ventilteller selbst.

Zur Verbesserung der Stabilität empfiehlt es sich, das den Ventilteller tragende Ende des Faltenbalgs bzw. das Zwischenrohr in einem Drahtkissen zu führen.

Gemäß einer ersten Variante der Erfindung verschließt der Ventilteller die Abgas-Eintrittsöffnung.

Gemäß einer Variante hierzu verschließt der Ventilteller die Abgas-Austrittsöffnung. Bei dieser Variante ist der Ventilteller vom Motor weiter entfernt, wird somit thermisch weniger belastet.

13.08.97

- 3 -

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sitzen Faltenbalg, Zwischenrohr und/oder Drahtkissen in einem von dem die Wärme aufnehmenden Medium durchflossenen Gehäuse. Dadurch kommt der Faltenbalg mit dem Kühlwasser nicht direkt in Berührung, so daß keine Flüssigkeitsdichtungen nötig sind. Gleichwohl wird die Wärme des Kühlwassers optimal auf den Faltenbalg übertragen.

Normalerweise wird der Bypass in Form eines Abgasrohrs um das Wärmetauschergehäuse herumgeführt. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung jedoch umgibt der Bypass das Gehäuse mantelförmig, wobei Wärmetauscher und Bypass sogar in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sein können.

Dabei kann es sich empfehlen, zwischen Gehäuse und Bypass eine thermische Isolierschicht anzubringen, um eine thermische Entkopplung sicherzustellen.

Anhand der Zeichnung soll die Erfindung in Form von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Es zeigen jeweils rein schematisch und als Längsschnitt

Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines Wärmetauschers mit integriertem Absperrelement in geöffnetem Zustand,

Fig. 2 den Wärmetauscher der Fig. 1 mit geschlossenem Absperrelement und

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform eines Wärmetauschers.

Die Fig. 1 und 2 zeigen einen ersten Abgas-Wärmetauscher. Man erkennt ein zylindrisches Gehäuse 14 mit einer Abgas-Einlaßöffnung 2 und einer Abgas-Auslaßöffnung 7. Das Gehäuse 14 ist umgeben von einem mantelförmigen Bypass 16. Eine thermische Isolierschicht 17 sorgt für eine Entkopplung

13.08.97

- 4 -

zwischen Bypaß 16 und Gehäuse 14.

Die Abgase des Verbrennungsmotors werden durch eine Abgasleitung 1 zugeführt und durch eine Abgasleitung 15 abgeführt. Im Inneren des Gehäuses 14 umströmen sie einen Wärmetauscher, dargestellt durch eine Rohrschlange 6. Das die Wärme aufnehmende Medium, z. B. Kühlwasser, wird durch eine Zuleitung 13 zugeführt und durch eine Ableitung 11 abgeführt.

In die Zuleitung 13 ist ein zylindrisches Zwischengehäuse 12 eingefügt. In diesem sitzt ein Faltenbalg 4, an dessen vorderem Ende ein Zwischenrohr 10 angefügt ist. Dessen vorderes Ende wiederum ist gasdicht verschlossen, und zwar mit Hilfe eines Ventiltellers 8. Ein am Zwischengehäuse 12 befestigtes Drahtkissen 9 führt und stützt das Zwischenrohr 10 und den Ventilteller 8. Die Form des Ventiltellers 8 ist an die Gehäuse-Einlaßöffnung 2 angepaßt, die auf diese Weise den Ventilsitz bildet.

Fig. 1 zeigt die Situation, wenn das die Wärme aufnehmende Medium, d. h. das Kühlwasser, zu kalt ist. Das Medium mit hohem Wärmeausdehnungskoeffizienten, z. B. ein Alkohol, mit dem der Faltenbalg 4 gefüllt ist, besitzt ein geringes Volumen, der Faltenbalg 4 hat sich zusammengezogen, der Ventilteller 8 gibt die Einlaßöffnung 2 frei. Die Abgase strömen aus dem Abgasrohr 1 durch die Einlaßöffnung 2 in das Innere des Gehäuses 14, umspülen die Rohrschlange 6 und verlassen das Gehäuse 14 über die Abgas-Auslaßöffnung 7 und das Abgasrohr 15.

Fig. 2 zeigt den Zustand, wenn das die Wärme aufnehmende Medium seine Maximaltemperatur erreicht hat. Der Faltenbalg 4 hat sich auf seine maximale Länge ausgedehnt und der Ventilteller 8 schließt die Gehäuse-Einlaßöffnung 2. Die

13.08.97

- 5 -

Abgase strömen aus dem Abgasrohr 1 in den Bypaß 16 und verlassen diesen durch das Abgasrohr 15, ohne die Rohrschlange 6 zu erwärmen.

Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform. In diesem Fall ist der Bypaß 18 als Abgasrohr mit Abstand um das Gehäuse 14 des Wärmetauschers herumgeführt. Dadurch ergibt sich eine optimale thermische Entkopplung, jedoch auf Kosten des kompakten Aufbaus, den die Ausführungsform nach den Fig. 1 und 2 besitzt.

Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel verschließt der Ventilteller 8 hier nicht die Abgas-Einlaßöffnung 2, sondern die Abgas-Auslaßöffnung 7 des Wärmetauscher-Gehäuses 14. Dank der Position auf der vom Motor abgewandten Seite wird der Ventilteller 8 thermisch weniger belastet.

13.08.97

- 6 -

Schutzansprüche:

1. Wärmetauscher in Abgassystemen von Verbrennungsmotoren, umfassend

- ein Gehäuse (14), durchströmt vom Abgas, mit
- einem Abgas-Einlaßstutzen (1),
- einem Abgas-Auslaßstutzen (15)
- und einem Rohrbündel (6), durchflossen von dem die Wärme aufnehmenden Medium,
- einen Bypaß (16, 18) für das Abgas
- und einen Ventilteller (8) zum Absperren bzw. Freigeben der Abgasströmung zu dem Rohrbündel (6), gekennzeichnet durch die Merkmale:
- ein Faltenbalg (4) bewegt den Ventilteller (8),
- der Faltenbalg (4) ist
- von dem die Wärme aufnehmenden Medium umströmt
- und mit einem Medium mit hohem Wärmeausdehnungskoeffizienten gefüllt.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch das Merkmal:

- zwischen Faltenbalg (4) und Ventilteller (8) befindet sich ein Zwischenrohr (10).

3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch das Merkmal:

- das den Ventilteller (8) tragende Ende des Faltenbalgs (4) bzw. das Zwischenrohr (10) ist in einem Drahtkissen (9) geführt.

4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch das Merkmal:

- der Ventilteller (8) verschließt die Abgas-Eintrittsöffnung (2).

13.08.97

- 7 -

5. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch das Merkmal:

- der Ventilteller (8) verschließt die Abgas-Austrittsöffnung (7).

6. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch das Merkmal:

- Faltenbalg (4), Zwischenrohr (10) und/oder Drahtkissen (9) sitzen in einem von dem die Wärme aufnehmenden Medium durchflossenen Zwischengehäuse (12).

7. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch das Merkmal:

- der Bypaß (16) umgibt das Gehäuse (14) mantelförmig.

8. Wärmetauscher nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch das Merkmal:

- zwischen Gehäuse (14) und Bypaß (16) befindet sich eine thermische Isolierschicht (17).

9. Wärmetauscher nach Anspruch 7 oder 8, gekennzeichnet durch das Merkmal:

- Wärmetauscher (2 ... 14) und Bypaß (16) sind in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht.

13-08-97

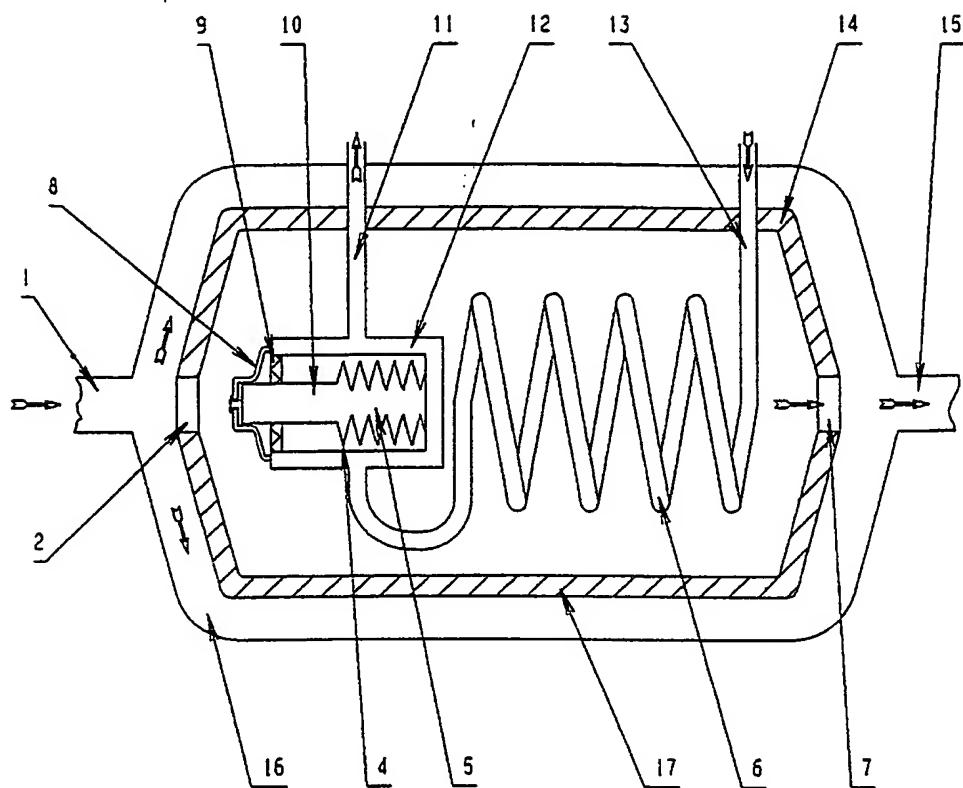


Fig. 1

13-08-97

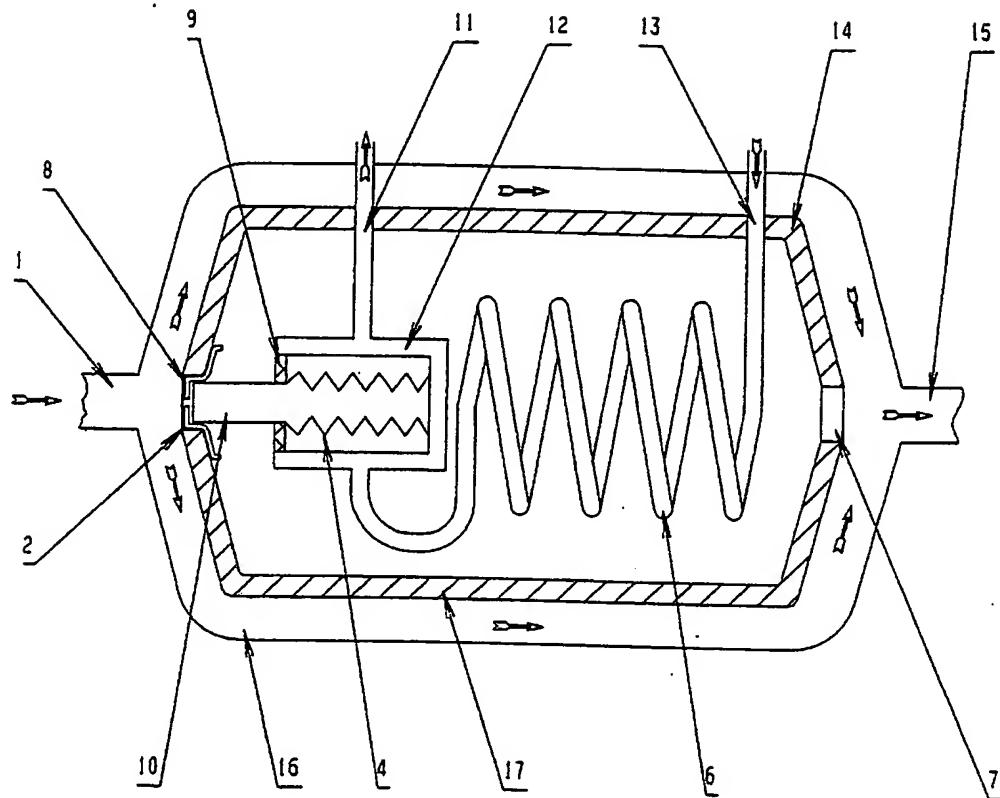


Fig. 2

13.08.97

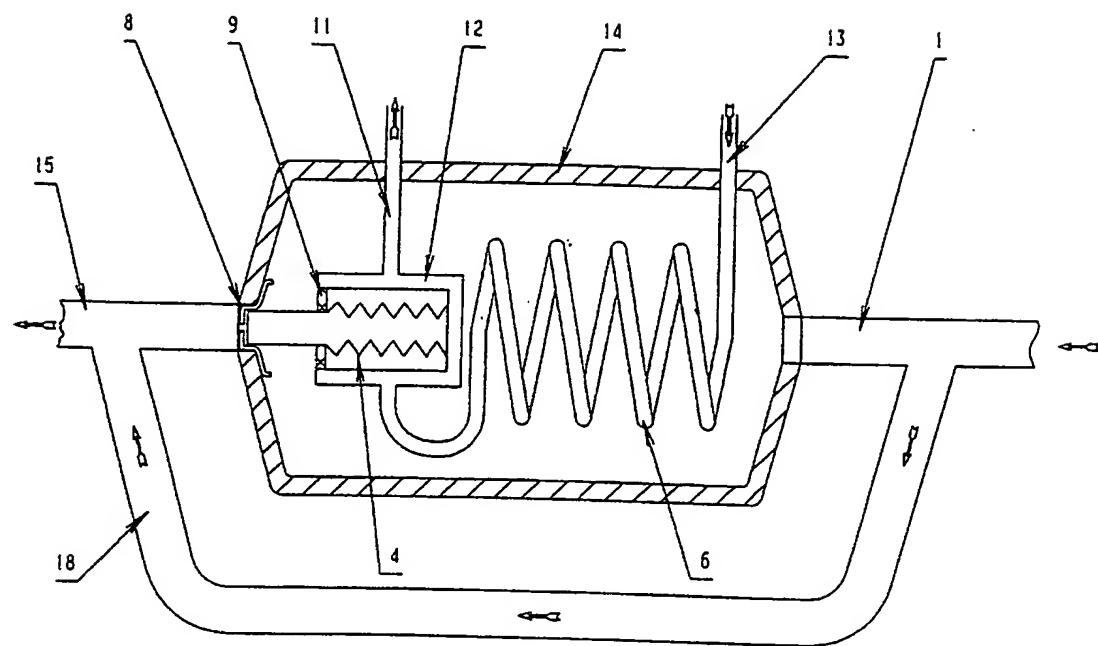


Fig. 3